

**EXPEDIENTE Nº. 4313757**

**FECHA DEL INFORME: 24/05/2019**

**EVALUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN  
DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD  
INFORME FINAL  
DE LA COMISIÓN DE ACREDITACIÓN DEL SELLO**

|  |  |
|--|--|
| <b>Denominación del título</b>   | MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL  |
| <b>Universidad (es)</b>  | <b>UNIVERSIDAD DE ALCALÁ</b>   |
| <b>Menciones/Especialidades</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• ROBÓTICA Y PERCEPCIÓN.</li><li>• GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN INTELIGENTE DE ENERGÍA.</li></ul> |
| <b>Centro/s donde se imparte</b>   | <b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR</b>  |
| <b>Modalidad (es) en la que se imparte el título en el centro.</b><br><br><b>En su caso, modalidad en la que se imparte las distintas menciones / especialidades del título.</b> | PRESENCIAL   |

El Sello Internacional de Calidad del ámbito del título evaluado es un certificado concedido a una universidad en relación con un título de Grado o Máster evaluado respecto a estándares de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

Se presenta a continuación el **Informe Final sobre la obtención del Sello**, elaborado por la Comisión de Acreditación de éste tras el análisis del informe de la renovación de la acreditación, el informe realizado por un panel de expertos en la visita al centro universitario donde se imparte este título, junto con el análisis de la autoevaluación realizada por la universidad, el estudio de las evidencias, y otra documentación asociada al título. Asimismo, en el caso de que la universidad haya presentado alegaciones / plan de mejoras previas a este informe, se han tenido en cuenta de cara a la emisión de este informe.

Este informe incluye la decisión final sobre la obtención del Sello. Si ésta es positiva, se indica el período de validez de esta certificación. En el caso de que el resultado de este informe sea obtención del Sello con prescripciones, la universidad deberá aceptarlas formalmente y aportar en el plazo de un mes un plan de actuación para el logro de las mismas en tiempo y forma, según lo establecido por la Comisión de Acreditación del Sello.

En todo caso la universidad podrá apelar la decisión final del Sello en un plazo máximo de 30 días naturales.

## CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS Y DIRECTRICES

### DIMENSIÓN: ACREDITACIÓN NACIONAL

El título ha renovado su acreditación con un resultado **FAVORABLE con las siguientes recomendaciones:**

**Criterio 5. Personal de apoyo, recursos materiales y servicios**

- Se debe completar el equipamiento para las prácticas conforme a lo establecido en la memoria verificada

**Criterio 6: Resultados de aprendizaje**

- Se debe garantizar que se adquieren todas las competencias recogidas en la memoria verificada, y dejar constancia de la forma de evaluarlas

Estas recomendaciones se estaban atendiendo parcialmente en el momento de la evaluación a la universidad:

- a) Con relación al Criterio 5, donde se formulaba la recomendación de completar el equipamiento de prácticas conforme a lo especificado en la memoria verificada, la universidad indica que se encontraba aún pendiente la adquisición de un Banco de Ensayo de Motores Térmicos, cuya tramitación está en marcha completándose con una Unidad de Freno, cuya adquisición se ha incluido en la solicitud de presupuesto 2018/19, que se encuentra aún en fase de valoración por parte del Vicerrectorado de Estudios de Posgrado. Se señala que en seguimiento se debe comprobar que el tamaño de los grupos de prácticas es adecuado para el desarrollo de estas.
- b) Con relación al criterio 6 "Resultados de Aprendizaje", durante el proceso de evaluación, la universidad ha realizado modificaciones en varias asignaturas que afectan al cumplimiento de las competencias específicas, reforzando los contenidos de algunas materias para garantizar que los estudiantes adquieren algunas de las competencias, como "Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación", "Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales" y "Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos". Sin embargo, no se miden competencias básicas, generales, ni transversales, aspecto que se considera conveniente para valorar la adquisición de resultados de aprendizaje de ENAEE.

## DIMENSIÓN. SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

### Criterio. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Estándar:

Los egresados del título **han alcanzado los resultados de aprendizaje** establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

1. Los resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios **incluyen** los resultados establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

### VALORACION:

| A | B | C        | D | No aplica |
|---|---|----------|---|-----------|
|   |   | <b>X</b> |   |           |

### JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para analizar qué competencias y asignaturas integran los resultados del aprendizaje EUR-ACE® y si éstos quedan completamente cubiertos por las competencias y asignaturas indicadas por los responsables del título, se ha analizado las siguientes evidencias:

- Asignaturas del plan de estudios y su profesorado (Tabla1 - EV8.1.1ª).
- Guías Docentes (EV8.1.1b).
- CV del profesorado (EV8.1.1c).
- Listado de asignaturas y acrónimos (EV8.1.1d).
- Resultados Asignaturas (Tabla2 - EV8.1.2ª).
- Correlación entre los resultados del aprendizaje de ENAEE y las competencias de un título (Tabla1M- EV8.1.3ª).
- Mapa de resultados del aprendizaje de ENAEE vs competencias de un título (EV8.1.3c).
- Listado Competencias y códigos (EV8.1.3d).
- Correlación entre los resultados el aprendizaje de ENAEE y las asignaturas de un título (Tabla2M - EV8.1.4ª).
- Mapa de resultados del aprendizaje de ENAEE vs asignaturas de un título (EV8.1.4c).
- Perfil de ingreso de los estudiantes (Tabla3 - EV8.1.5ª).
- Perfil de ingreso-No Admitidos (EV8.1.6ª).
- Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con **Proyectos de Ingeniería**. (Tabla 4).
- Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con **Aplicación práctica ingeniería**. (Tabla 5).
- Trabajos Fin de Máster (TFM). (Tabla 6).
- Entrevistas a los distintos colectivos: equipo directivo y responsables del título, profesores, estudiantes, egresados y empleadores.
- Alegaciones de la Universidad de Alcalá al Informe Provisional del Sello.

**A partir del análisis de esta información se puede afirmar que las siguientes competencias integran los resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE:**

#### BÁSICAS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.

#### GENERALES

CG1 - Capacidad de análisis y síntesis.

CG2 - Capacidad de organización y planificación.

CG3 - Habilidad para analizar y buscar información de fuentes diversas.

CG4 - Capacidad de tomar decisiones.

CG5 - Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.

CG6 - Compromiso de los Derechos Humanos, los principios democráticos, la igualdad entre mujeres y hombres, la solidaridad, la protección medioambiental y con fomento de la cultura de la paz.

#### TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad para la resolución de problemas.

CT2 - Compromiso ético con el trabajo.

CT3 - Capacidad para trabajar en equipo.

CT4 - Trabajar en entornos de presión.

CT5 - Motivación por la calidad.

CT6 - Capacidad para integrar conocimientos de diferentes áreas científicas.

## ESPECÍFICAS

CTecInd1 - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

CTecInd2 - Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

CTecInd3 - Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.

CTecInd4 - Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.

CTecInd5 - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

CTecInd6 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

CTecInd7 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

CTecInd8 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

CGestion1 - Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.

CGestion2 - Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.

CGestion3 - Conocimientos de derecho mercantil y laboral.

CGestion4 - Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.

CGestion5 - Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.

CGestion6 - Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.

CGestion7 - Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.

CGestion8 - Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.

CInst1 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

CInst2 - Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.

CInst3 - Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

CInst4 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.

CInst5 - Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.

CInst6 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CInst7 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

CTFM1 - Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

## Si diferenciamos por resultados de aprendizaje de ENAEE

### 1. Conocimiento y comprensión

#### 1.1. Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título.

Se integra parcialmente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB6, CB7, CT1, CT6, CTecInd4, CTecInd5 y CGestion2.

Asignaturas: *Ingeniería Fluidotérmica, Organización Industrial, Operaciones Básicas e Ingeniería de la Reacción química* con un total de 1,25 créditos.

Aunque se trabaja este resultado de aprendizaje, el número de asignaturas y de créditos es escaso, especialmente cuando se trata de un título de nivel MECES 3.

Por otra parte, del análisis de las guías docentes y del análisis detallado de las asignaturas de referencia no se desprende una mayor integración de este resultado de aprendizaje con las asignaturas. Estos créditos, contenidos y actividades docentes relacionadas con el resultado de aprendizaje se destinan más a conocimiento de otras ciencias básicas como química, termodinámica o energía y no se cubren aspectos avanzados de matemáticas. Existe margen de mejora para incrementar el número de créditos asociados a este resultado para garantizar la integración completa de él en el programa educativo.

#### 1.2. Un profundo conocimiento y comprensión de las disciplinas de la ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título.

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB6, CB7, CTecInd1, CTecInd2, CTecInd3, CTecInd4, CTecInd5, CTecInd6, CTecInd7, CTecInd8.

Asignaturas: *Tecnología e ingeniería eléctrica, Técnicas de fabricación y producción, Diseño y ensayo de máquinas, Operaciones básicas e ingeniería de la reacción química, Ingeniería fluidotérmica, Ingeniería energética, Sistemas Electrónicos y de Instrumentación y Técnicas de la automatización* con un total de 7 créditos.

Las actividades formativas y el perfil del profesorado responsable de las asignaturas son adecuados.

#### 1.3. Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad.

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CT6, CTecInd1, CTecInd6, CTecInd8, CInst5, CGestion5.

Asignaturas: *Técnicas de la Automatización, Administración y Dirección de Empresas, Tecnología e Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Energética, Ingeniería de Transporte y Trabajo Fin de Master*, con un total de 1.65 créditos.

Estos créditos se refuerzan con asignaturas de las dos especialidades. En la especialidad en *Robótica y Percepción* con 1,5 créditos con las asignaturas: *Sistemas de Percepción, Inteligencia Artificial en Sistemas de Control Autónomo y, Control Inteligente en Sistemas de Transporte* y en la especialidad en *Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 3,75 créditos con las asignaturas: *Almacenamiento de Energía, Sistemas Eléctricos de Potencia, Generación Distribuida y Calidad de Red, Sistemas de Comunicación en Redes Eléctricas, Internet de las Cosas en Entornos Industriales, Tecnologías Limpias para la Mejora Ambiental de las Actividades Industriales.*

De esta forma, los conocimientos de vanguardia se ven reflejados en las competencias del ámbito de automatización y de energía en sus asignaturas obligatorias asociadas, reforzándose por las dos especializaciones en esos ámbitos.

#### **1.4. Conocimiento con sentido crítico del amplio contexto multidisciplinar de la ingeniería y de la interrelación que existe entre los conocimientos de los distintos campos.**

Se integra parcialmente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB7, CB8, CT6.

Asignaturas: *Administración y Dirección de Empresas, Sistemas Electrónicos y de Instrumentación, Ingeniería Fluidomecánica, Ingeniería Energética, Organización Industrial, Operaciones Básicas e Ingeniería de la Reacción Química, Ingeniería de Transporte, Construcciones y Urbanismo Industrial, Trabajo Fin de Máster* con un total de 3,4 créditos.

Si bien en los contenidos de las asignaturas se reflejan el contexto multidisciplinar de la ingeniería y la interrelación que existe entre los conocimientos de los distintos campos, del análisis de las asignaturas de referencia se desprende que los sistemas de evaluación utilizados no reflejan ni cuantifican el grado de adquisición de este resultado de aprendizaje. Por otra parte, el resultado de aprendizaje está vinculado a dos competencias básicas y a una transversal y los sistemas de evaluación no cuantifican el nivel de adquisición de estas competencias. Existe margen de mejora en la utilización de sistemas de evaluación que permitan medir adecuadamente los resultados de aprendizaje asociados a este resultado y garantizar la integración completa en el programa educativo.

## **2. Análisis en ingeniería**

### **2.1. Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB7, CG5, CT1, CT6, CTecInd3, CTecInd4, CInst1.

Asignaturas: *Diseño y Ensayo de Máquinas, Ingeniería Energética, Instalaciones Industriales I, Construcciones y Urbanismo Industrial y Trabajo Fin de Máster* con un total de 3,65 créditos.

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de las dos especialidades. En la especialidad en *Robótica y Percepción* con 1,25 créditos con las asignaturas: *Robótica Móvil, Sistemas Operativos en Aplicaciones Industriales y Sistemas Empotrados en el Ámbito de la Robótica*, y en la especialidad en *Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 2,2 créditos con las asignaturas:

*Almacenamiento de la Energía, Generación Distribuida y Calidad de Red y Sistemas de Comunicación en Redes Eléctricas.*

Las actividades formativas y el perfil del profesorado responsable de las asignaturas son adecuados.

## **2.2. La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas marcadas por la universidad.

Competencias: CB7, CTecInd2, CTecInd3, CTecInd8, CGestion8.

Asignaturas: *Técnicas de Fabricación y Producción, Técnicas de la Automatización, Administración y Dirección de Empresas, Diseño y ensayo de máquinas, Dirección de proyectos industriales e innovación tecnológica y Trabajo Fin de Máster* que suman 5,5 créditos.

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de las dos especialidades. En la especialidad en *Robótica y Percepción* con 0,4 créditos con la asignatura: *Inteligencia Artificial en Sistemas de Control Autónomo*, y en la especialidad en *Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 1,5 créditos con las asignaturas: *Tecnologías Limpias para la Mejora Ambiental de las Actividades Industriales e Internet de las Cosas en Entornos Industriales*.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

## **2.3. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería definidos de forma incompleta, y/o en conflicto, que admitan diferentes soluciones válidas, que requiera considerar conocimientos más allá de los propios de su disciplina y tener en cuenta las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales, así como los más innovadores para la resolución de problemas.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB8, CG6, CG4, CT1, CTecInd2, CTecInd3, CTecInd4, CTecInd5, CTecInd6, CInst3, CInst4, CTFM1.

Asignaturas: *Técnicas de Fabricación y Producción, Ingeniería Fluidotérmica, Diseño y Ensayo de Máquinas, Ingeniería Energética, Organización Industrial, Instalaciones Industriales I y II, Operaciones Básicas e Ingeniería de la Reacción Química, Construcciones y Urbanismo Industrial y Trabajo Fin de Máster* con un total de 6,7 créditos.

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de las dos especialidades. En la especialidad en *Robótica y Percepción* con 1,4 créditos con las asignaturas: *Sistemas Empotrados en el Ámbito de la Robótica, Sistemas Operativos en Aplicaciones Industriales, Inteligencia Artif en Sistemas de Control Autónomo*, y en la especialidad en *Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 4,35 créditos con las asignaturas: *Almacenamiento de Energía , Generación Distribuida y Calidad de Red, Sistemas de Comunicación en Redes Eléctricas, Tecnologías Limpias para la Mejora Ambiental de las Actividades Industriales, Ingeniería de Calidad*.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.



#### **2.4. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB7, CG5, CT1, CTecInd2, CTecInd6, CTecInd7, CTFM1.

Asignaturas: *Técnicas de Fabricación y Producción, Sistemas Electrónicos y de Instrumentación, Ingeniería Energética y Trabajo Fin de Máster* con un total de 1,5 créditos.

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de las dos especialidades. En la especialidad en *Robótica y Percepción* con 1,4 créditos con las asignaturas: *Sistemas de Percepción, Inteligencia Artificial en Sistemas de Control Autónomo, Control Inteligente en Sistemas de Transporte*, y en la especialidad en *Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 3,9 créditos con las asignaturas: *Almacenamiento de Energía, Generación Distribuida y Calidad de Red, Sistemas de Comunicación en Redes Eléctricas, Monitorización y Control de Redes de Energía, Introducción a las Redes Inteligentes de Energía, Tecnologías Limpias para la Mejora Ambiental de las Actividades Industriales*.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

### **3. Proyectos de ingeniería**

#### **3.1. Capacidad para proyectar, desarrollar y diseñar nuevos productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas con especificaciones definidas de forma incompleta, y/o conflicto, que requieren la integración de conocimiento de diferentes disciplinas y considerar los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; seleccionar y aplicar las metodologías apropiadas o utilizar la creatividad para desarrollar nuevas metodologías de proyecto.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB6, CB7, CB8, CG2, CG4, CG5, CT6, CTecInd3, CInst2, CInst4, CGestion7, CGestion8, CTFM1.

Asignaturas: *Diseño y Ensayo de Máquinas, Instalaciones Industriales I y Trabajo Fin de Máster* con un total de 6,85 créditos.

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de las dos especialidades. En la especialidad en *Robótica y Percepción* con 2 créditos con las asignaturas: *Robótica Móvil, Sistemas Empotrados en el Ámbito de la Robótica*, y en la especialidad en *Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 1,8 créditos con las asignaturas: *Generación Distribuida y Calidad de Red, Tecnologías Limpias para la Mejora Ambiental de las Act Industriales*.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

#### **3.2. Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB6, CB7, CG5, CTecInd3, CTecInd7, CTecInd8, CGestion8, CTFM1.

Asignaturas: *Técnicas de la Automatización, Sistemas Electrónicos y de Instrumentación, Diseño y Ensayo de Máquinas, Org Industrial, Dirección de*

*Proyectos Industriales e Innovación Técnica, Trabajo Fin de Máster* con un total de 4.95 créditos.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

#### **4. Investigación e innovación**

##### **4.1. Capacidad para identificar, encontrar y obtener los datos requeridos.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB7, CB10, CG1, CG3, CTFM1.

Asignaturas: *ADE, ing energética, diseño y ensayo de máquinas, operaciones básicas e ingeniería de la reacción química, prácticas de empresa, TFM* con un total de 2.55 créditos.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

##### **4.2. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB10, CG3, CTFM1.

Asignaturas: *Administración y Dirección de Empresas, Ingeniería Energética, Organización Industrial, Técnicas de la Automatización, Construcciones y Urbanismo Industrial, Trabajo Fin de Máster*, y con las asignaturas optativas *Sistemas de Percepción, Sistemas Operativos en Aplicaciones Industriales, Inteligencia Artificial en Sistemas de Control Autónomo, Control Inteligente en Sistemas de Transporte, Sistemas Eléctricos de Potencia, Generación Distribuida y Calidad de Red, Sistemas de Comunicación en Redes Eléctricas, Monitorización y Control de Redes de Energía, Introducción a las Redes Inteligentes de Energía, Tecnologías Limpias para la Mejora Ambiental de las Actividades Industriales*.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

##### **4.3. Capacidad para consultar y aplicar códigos de buenas prácticas y de seguridad de su especialidad.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CG3, CT2, CT5, CTecInd2, CInst4, CInst6, CInst7, CGestion2.

Asignaturas: *Organización Industrial, Instalaciones Industriales I y Técnicas de Fabricación y Producción*, con un total de 1,6 créditos.

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de las dos especialidades. En la especialidad en *Robótica y Percepción* con 0,4 créditos con la asignatura: *Inteligencia Artificial en Sistemas de Control Autónomo*, y en la especialidad en *Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 0,75 créditos con la asignatura: *Internet de las Cosas en Entornos Industriales*.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

#### **4.4. Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.**

Se integra parcialmente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB6, CG5, CTecInd4.

Asignaturas: *Construcciones y Urbanismo Industrial, Operaciones Básicas e Ingeniería de la Reacción Química* con un total de 0,8 créditos.

Aunque se trabaja este resultado de aprendizaje, el número de asignaturas y de créditos es escaso, especialmente cuando se trata de un título de nivel MECES 3. Del análisis de las guías docentes y del análisis detallado de las asignaturas de referencia, tampoco se desprende una mayor integración de este resultado de aprendizaje con las asignaturas. Existe margen de mejora para incrementar el número de créditos asociados a este resultado para garantizar la integración completa de él en el programa educativo.

#### **4.5. Capacidad para investigar sobre la aplicación de las tecnologías más avanzadas en su especialidad.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB6, CTecInd7.

Asignaturas: *Sistemas Electrónicos y de Instrumentación* con un total de 0,5 créditos.

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de las dos especialidades. En la especialidad en *Robótica y Percepción* con 2,4 créditos con las asignaturas: *Sistemas de Percepción, Sistemas Operativos en Aplicaciones Industriales, Inteligencia Artificial en Sistemas de Control Autónomo, Control Inteligente en Sistemas de Transporte, y en la especialidad en Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 3 créditos con las asignaturas: *Sistemas Eléctricos de Potencia, Sistemas de Comunicación en Redes Eléctricas, Monitorización y Control de Redes de Energía, Introducción a las Redes Inteligentes de Energía, Internet de las Cosas en Entornos Industriales, Tecnologías Limpias para la Mejora Ambiental de las Actividades Industriales.*

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

### **5. Aplicación práctica de la ingeniería**

#### **5.1. Completo conocimiento de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y de sus limitaciones.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB6, CTecInd1, CTecInd7, CInst1, CTFM1.

Asignaturas: *Sistemas Electrónicos y de Instrumentación, Tecnología e Ingeniería Eléctrica, Construcciones y Urbanismo Industrial, Trabajo Fin de Máster* con un total de 2,05 créditos.

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de la especialidad en *Robótica y Percepción* con 4,25 créditos con las asignaturas *Robótica Móvil, Sistemas de Percepción, Sistemas Empotrados en el Ámbito de la Robótica, Control Inteligente en Sistemas de Transporte.* También se aprecia que este resultado de aprendizaje se amplía con las optativas de la especialidad de *Generación y Distribución Inteligente de Energía.*

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

### **5.2. Competencias prácticas, como el uso de herramientas informáticas para resolver problemas complejos realizar proyectos de ingeniería complejos y diseñar y dirigir investigaciones complejas.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB6, CTecInd3, CTecInd5, CTecInd7, CTecInd8, CInst4, CInst5, CGestion8, CTFM1.

Asignaturas: *Construcciones y Urbanismo Industrial, Dirección de proyectos Industriales e Innovación Tecnológica, Diseño y Ensayo de Máquinas, Ingeniería Fluidotérmica, Sistemas Electrónicos y de Instrumentación, Técnicas de la Automatización y Trabajo Fin de Máster*, con un total de 4,15 créditos.

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de las dos especialidades. En la especialidad en *Robótica y Percepción* con 7,5 créditos con las asignaturas: *Robótica Móvil, Sistemas de Percepción, Sistemas Operativos en Aplicaciones Industriales, Sistemas Empotrados en el Ámbito de la Robótica, Inteligencia Artificial en Sistemas de Control Autónomo, Control Inteligente en Sistemas de Transporte, y en la especialidad en Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 7,65 créditos con las asignaturas: *Almacenamiento de Energía, Generación Distribuida y Calidad de Red, Sistemas de Comunicación en Redes Eléctricas, Monitorización y Control de Redes de Energía*.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

### **5.3. Completo conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB6, CTecInd1, CTecInd3, CTecInd4, CTecInd5, CGestion5, CTFM1.

Asignaturas: *Tecnología e Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Fluidotérmica, Diseño y Ensayo de Máquinas, Organización Industrial, Operaciones Básicas e Ingeniería de la Reacción Química, Trabajo Fin de Máster* con un total de 4,5 créditos.

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de las dos especialidades. En la especialidad en *Robótica y Percepción* con 1,5 créditos con las asignaturas: *Robótica Móvil, Sistemas Empotrados en el Ámbito de la Robótica, y en la especialidad en Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 2,25 créditos con las asignaturas: *Almacenamiento de Energía, Internet de las Cosas en Entornos Industriales, Tecnologías Limpias para la Mejora Ambiental de las Actividades Industriales*.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

### **5.4. Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CT5, CTecInd1, CTecInd2, CTecInd3, CTecInd8, CInst1, CInst4, CInst5, CGestion7, CTFM1.

Asignaturas: *técnicas de fabricación y producción, tecn de la automatización, tecnología e ingeniería eléctrica, diseño y ensayo de máquinas, org industrial, instalaciones industriales I, dirección de proyectos industriales e innovación, instalaciones industriales II, Ingeniería del transporte, construcciones y urbanismo industrial y TFM* con un total de 6.55 créditos.

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de las dos especialidades. En la especialidad en *Robótica y Percepción* con 0,5 créditos con las asignaturas: *sistemas operativos en aplicaciones industriales, y en la especialidad en Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 4,65 créditos con las asignaturas: *generación distribuida y calidad de red, sistemas de comunicación en redes eléctricas, monitorización y control de redes de energía, introducción a las redes inteligentes de energía, internet de las cosas en entornos industriales, ingeniería de calidad.*

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

### **5.5. Conocimiento y comprensión de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB8, CG6, CT2, CT3, CTecInd2, CTecInd6, CInst2, CInst5, CInst7, CGestion3, CTFM1.

Asignaturas: *técnicas de fabricación y producción, ing energética, org industrial, instalaciones industriales II, ing de transporte, construcciones y urbanismo industrial, TFM* con un total de 2,85 créditos.

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de la especialidad en *Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 1,75 créditos con las asignaturas: *almacenamiento de energía, generación distribuida y calidad de red, internet de las cosas en entornos industriales, tecnologías limpias para la mejora ambiental de las actividades industriales*

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

### **5.6. Conocimiento y comprensión crítica sobre temas económicos, de organización y gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio)**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CG2, CT3, CT5, CInst1, CGestion1, CGestion2, CGestion7, CTFM1.

Asignaturas: *Organización industrial, dirección de proyectos industriales e innovación, construcciones y urbanismo industrial, practicas empresa, Trabajo Fin de Máster* con un total de 3,25 créditos.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

## **6. Elaboración de juicios**

**6.1. Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión.**

Se integra parcialmente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB8, CG6, CT2, CT6.

Asignaturas: *técnicas de fabricación y producción, Administración y Dirección de Empresas, Ingeniería Energética, Instalaciones Industriales I, Operaciones Básicas e Ingeniería de la Reacción Química, Trabajo Fin de Máster* con un total de 3,1 créditos.

Aunque se trabaja este resultado de aprendizaje, el número de asignaturas y de créditos es escaso, especialmente cuando se trata de un título de nivel MECES 3. Por otra parte, del análisis de las asignaturas de referencia se desprende que los sistemas de evaluación utilizados no reflejan ni cuantifican el grado de adquisición de este resultado de aprendizaje. Por otra parte, el resultado de aprendizaje está vinculado a cuatro competencias, básicas, generales y transversales y los sistemas de evaluación no cuantifican el nivel de adquisición de estas competencias. Existe margen de mejora con los sistemas de evaluación utilizados con objeto de poder medir adecuadamente los resultados de aprendizaje asociados a este resultado y garantizar la integración completa de él en el programa educativo.

## **6.2. Capacidad para gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos que requieren nuevos enfoques de aproximación, asumiendo la responsabilidad de las decisiones adoptadas.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB7, CG4, CG5, CT3, CTFM1.

Asignaturas: *técnicas de la automatización, ADE, diseño y ensayo de máquinas, org industrial, dirección de proy industriales e innovación tic, construcciones y urbanismo industrial, TFM* con un total de 3,05 créditos.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

## **7. Comunicación y Trabajo en Equipo**

### **7.1. Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales.**

Se integra parcialmente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB8, CG1.

Asignaturas: *Técnicas de la automatización, ADE, ingeniería fluidomecánica, diseño y ensayo de máquinas, ingeniería energética, instalaciones industriales I y II, ep básicas e ingeniería de la reacción química, dirección de proyectos industriales e innovación, prácticas en empresa, TFM* con un total de 4,45 créditos.

Si bien en los contenidos de las asignaturas se refleja el resultado de aprendizaje, del análisis de las asignaturas de referencia se desprende que los sistemas de evaluación utilizados no reflejan ni cuantifican el grado de adquisición de este resultado de aprendizaje. Por otra parte, el resultado de aprendizaje está vinculado a dos competencias básicas y generales y los sistemas de evaluación no cuantifican el nivel de adquisición de estas competencias. Existe margen para mejorar los sistemas de evaluación utilizados con objeto de poder medir adecuadamente los resultados de aprendizaje asociados a este resultado y garantizar la integración completa de él en el programa educativo.

Por otra parte, con relación a la capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones en contextos internacionales, se señala que, si bien el título tiene como idiomas de impartición el castellano y el inglés, el inglés solamente se utiliza como medio de comunicación hacia el estudiante (documentación facilitada por el profesor, búsqueda por el estudiante en distintas fuentes, etc.). Del análisis de la información de las asignaturas de referencia y de las entrevistas con los estudiantes y egresados, se constata que no se desarrolla ni verifica la capacidad de comunicación del estudiante según indica el resultado de aprendizaje: comunicar conclusiones, salvo la excepción puntual de los estudiantes que han cursado programas de intercambio.

Existe margen de mejora para incrementar las actividades docentes relacionadas con comunicación en lengua inglesa asociadas a este resultado para garantizar la integración completa de él en el programa educativo.

## **7.2. Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales como miembro o líder de un equipo que pueda estar formado por personas de distintas disciplinas y niveles, y que puedan utilizar herramientas de comunicación virtual.**

Se integra parcialmente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CG2, CG4, CT3, CT4.

Asignaturas: *Ingeniería fluidomecánica, Diseño y ensayo de máquinas, Organización industrial, Construcciones y Urbanismo Industrial, Prácticas en empresa* con un total de 2,05 créditos.

Si bien en los contenidos de las asignaturas se reflejan el resultado de aprendizaje, del análisis de las asignaturas de referencia se desprende que los sistemas de evaluación utilizados no reflejan ni cuantifican el grado de adquisición de este resultado de aprendizaje. Por otra parte, el resultado de aprendizaje está vinculado a cuatro competencias, generales y transversales, y los sistemas de evaluación no cuantifican el nivel de adquisición de estas competencias.

Existe margen para mejorar los sistemas de evaluación utilizados con objeto de poder medir adecuadamente los resultados de aprendizaje asociados a este resultado y garantizar la integración completa de él en el programa educativo.

## **8. Formación continua**

### **8.1. Capacidad para acometer la formación continua propia de forma independiente.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB10.

Asignaturas: *ADE, Tecnología e ingeniería eléctrica, Diseño y ensayo de máquinas, Ingeniería energética, Organización industrial, Instalaciones industriales II, Operaciones básicas e Ingeniería de la reacción química, Ingeniería de transporte, TFM* con un total de 2,9 créditos.

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de las dos especialidades. En la especialidad en *Robótica y Percepción* con 1,25 créditos, y en la especialidad en *Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 2,65 créditos.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente. resultado y garantizar la integración completa de él en el programa educativo.

## **8.2. Capacidad para adquirir conocimientos ulteriores de forma autónoma.**

Se integra completamente con las siguientes competencias y asignaturas indicadas por la universidad.

Competencias: CB10, CG5.

Asignaturas: *Técnicas de Automatización, ADE, Sistemas electrónicos y de instrumentación, Tecnología e Ingeniería Eléctrica, Organización Industrial, Instalaciones industriales II, Construcciones y Urbanismo Industrial, Prácticas en empresa y TFM.*

Estos créditos comunes se refuerzan con asignaturas de las dos especialidades. En la especialidad en *Robótica y Percepción* con 2,25 créditos, y en la especialidad en *Generación y Distribución Inteligente de Energía* con 1,5 créditos.

Una vez analizados los CV de los profesores que las imparten, los contenidos, las metodologías docentes, actividades formativas teóricas y prácticas y sistemas de evaluación asociados a éstas, todas las asignaturas lo integran completamente.

### **A partir del análisis de cada uno de los resultados se considera que:**

- 21 de los 27 resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE para ingeniería están integrados por el plan de estudios del título.
- 6 de los 27 resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE para ingeniería están integrados parcialmente por el plan de estudios del título.

*La recomendación emitida en el informe de renovación que afecta a esta directriz es la siguiente:*

- Se recomienda que quede constancia de la forma de evaluar de todas las competencias recogidas en la memoria verificada, dado que no queda claro en algunas competencias básicas, generales y transversales.



2. Los resultados de aprendizaje alcanzados por los titulados **satisfacen** aquellos establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

**VALORACION:**

| A | B | C        | D | No aplica |
|---|---|----------|---|-----------|
|   |   | <b>X</b> |   |           |

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para analizar si todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso y de la especialidad que hayan cursado, han adquirido todos los resultados del aprendizaje de EUR-ACE® se ha tenido en cuenta la siguiente información:

- Resultados de las asignaturas que conforman el plan de estudios (Tabla 2).
- Evidencias de los sistemas de evaluación de las asignaturas de referencia (recogidas en la introducción de este informe).
- Información extraída de la web de este centro.
- Información adicional proporcionada por este centro a petición del panel de expertos.
- Información obtenida en las entrevistas con egresados y empleadores.
- TFM corregidos.
- Alegaciones de la Universidad de Alcalá al Informe Provisional del Sello.

A partir del análisis de esta información se puede afirmar que:

**1. Conocimiento y comprensión**

Todos los egresados han adquirido:

**1.2 Un profundo conocimiento y comprensión de las disciplinas de la ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título.**

**1.3 Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad.**

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

**1.1 Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título.**

**1.4 Conocimiento con sentido crítico del amplio contexto multidisciplinar de la ingeniería y de la interrelación que existe entre los conocimientos de los distintos campos.**

Para comprobar la adquisición de este resultado, los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, ejercicios individuales entregados, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

2 de los 4 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso y de la especialidad que hayan cursado.

2 de los 4 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos parcialmente por todos los egresados del título, debido a las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

## **2. Análisis en ingeniería**

Todos los egresados han adquirido:

**2.1 Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis.**

**2.2 La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.**

**2.3 Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería definidos de forma incompleta, y/i en conflicto, que admitan diferentes soluciones válidas, que requiera considerar conocimientos más allá de los propios de su disciplina y tener en cuenta las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales, así como los más innovadores para la resolución de problemas.**

**2.4 Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad.**

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

4 de los 4 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso y de la especialidad que hayan cursado.

## **3. Proyectos de ingeniería**

Todos los egresados han adquirido:

**3.1 Capacidad para proyectar, desarrollar y diseñar nuevos productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas con especificaciones definidas de forma incompleta, y/o conflicto, que requieren la integración de conocimiento de diferentes disciplinas y considerar los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; seleccionar y aplicar las metodologías apropiadas o utilizar la creatividad para desarrollar nuevas metodologías de proyecto.**

**3.2 Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería.**

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

2 de los 2 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso y de la especialidad que hayan cursado.

## **4. Investigación e innovación**

Todos los egresados han adquirido:

**4.1. Capacidad para identificar, encontrar y obtener los datos requeridos.**

**4.2. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a**

**cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.**

**4.3. Capacidad para consultar y aplicar códigos de buenas prácticas y de seguridad de su especialidad.**

**4.5. Capacidad para investigar sobre la aplicación de las tecnologías más avanzadas en su especialidad.**

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

**4.4. Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.**

De manera que:

4 de los 5 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso y de la especialidad que hayan cursado.

1 de los 5 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos parcialmente por todos los egresados del título, debido a las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

## **5. Aplicación práctica de la ingeniería**

Todos los egresados han adquirido:

**5.1 Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.**

**5.2 Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad.**

**5.3 Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.**

**5.4 Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad.**

**5.5. Conocimiento y comprensión de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería.**

**5.6. Conocimiento y comprensión crítica sobre temas económicos, de organización y gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio).**

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

6 de los 6 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso y de la especialidad que hayan cursado.

## **6. Elaboración de juicios**

Todos los egresados han adquirido:

## **6.2 Capacidad para gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos que requieren nuevos enfoques de aproximación, asumiendo la responsabilidad de las decisiones adoptadas.**

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

### **6.1 Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión.**

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

1 de los 2 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso y de la especialidad que hayan cursado.

1 de los 2 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos parcialmente por todos los egresados del título, debido a las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

## **7. Comunicación y Trabajo en Equipo**

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

### **7.1 Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales.**

### **7.2 Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales como miembro o líder de un equipo que pueda estar formado por personas de distintas disciplinas y niveles, y que puedan utilizar herramientas de comunicación virtual.**

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

2 de los 2 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos parcialmente por todos los egresados del título, debido a las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

## **8. Formación continua**

Todos los egresados han adquirido:

### **8.1. Capacidad para acometer la formación continua propia de forma independiente.**

### **8.2. Capacidad para adquirir conocimientos ulteriores de forma autónoma.**

Para comprobar la adquisición de este sub-resultado los métodos de evaluación utilizados por la universidad en líneas generales han sido los siguientes: pruebas de evaluación, memorias de prácticas y trabajos en grupo.

De manera que:

2 de los 2 sub-resultados del aprendizaje que integran este resultado del aprendizaje son adquiridos por todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso y de la especialidad que hayan cursado.

En conclusión, todos los sub-resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE para ingeniería se adquieren: 21 sub-resultados de aprendizaje se adquieren completamente y 6 parcialmente, debido a las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

### Criterio. SOPORTE INSTITUCIONAL DEL TÍTULO

Estándar:

El título cuenta con un **soporte institucional adecuado** para el desarrollo del programa formativo que garantiza su sostenibilidad en el tiempo.

1. Los objetivos del título son consistentes con la misión de la Universidad y su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales y de una estructura organizativa que permite una apropiada designación de responsabilidades y una toma de decisiones eficaz.

#### VALORACION:

| A | B        | C | D | No aplica |
|---|----------|---|---|-----------|
|   | <b>X</b> |   |   |           |

#### JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para comprobar el cumplimiento de este criterio, se han analizado las siguientes evidencias:

- Presupuesto.
- Compromiso del título.
- Organigrama institucional y de centro.
- Visita a las instalaciones universitarias.
- Alegaciones de la Universidad de Alcalá al Informe Provisional del Sello.

A partir del análisis de esta información se puede afirmar que:

El título cuenta con un soporte institucional adecuado para el desarrollo del programa formativo que garantiza su sostenibilidad en el tiempo porque:

- Los objetivos del título son consistentes con la misión de la universidad reflejada en el documento del Plan estratégico de la UAH aportado. El título tiene como objetivo fundamental la formación científica, técnica y socioeconómica y la preparación para el ejercicio profesional en el ámbito de la Ingeniería Industrial, es decir, es un título con un marcado carácter profesionalizante y que conduce a una profesión regulada (Ingeniero Industrial), que encaja con los objetivos del plan estratégico.
- Su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales. Se señala la dotación en infraestructuras realizada y la promoción y estabilización de la plantilla de profesorado.
- La estructura organizativa permite una apropiada designación de responsabilidades y una toma de decisiones eficaz. Se aportan evidencias del Organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el título, de las

distintas comisiones y órganos de gobierno: Comisión Docente, la Comisión de Planes de Estudio y la Comisión de Calidad.

- La universidad ha presentado cartas de apoyo institucional al título y compromiso con la calidad por sus responsables académicos: Carta de apoyo del Rector, del Gerente, del Director del EPS y de los Directores de los Departamentos de la Escuela Politécnica Superior.

*La recomendación emitida en el informe de renovación que afecta a esta directriz es la siguiente:*

- Se debe completar el equipamiento para las prácticas conforme a lo establecido en la memoria verificada.

## MOTIVACIÓN

Una vez valorados los anteriores criterios de evaluación, la Comisión de Acreditación del Sello emite un **informe final** en los siguientes términos:

| Obtención del sello | Obtención del sello<br>Con prescripciones | Denegación<br>sello |
|---------------------|---|---------------------|
| ...                 | <b>X</b>                                  | ...                 |

### PRESCRIPCIONES:

#### **Criterio 8. Resultados de aprendizaje el Sello**

- Incrementar los créditos y/o asignaturas en los que se trabajan los siguientes sub-resultados de aprendizaje, así como revisar los contenidos, actividades docentes y sistemas de evaluación asociados a éstos, de tal forma que se pueda asegurar la adquisición de estos resultados de aprendizaje.

#### Conocimiento y comprensión

**1.1 Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título.**

**1.4 Conocimiento con sentido crítico del amplio contexto multidisciplinar de la ingeniería y de la interrelación que existe entre los conocimientos de los distintos campos.**

#### Investigación e innovación

**4.4. Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.**

#### Elaboración de juicios

**6.1 Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión.**

#### Comunicación y Trabajo en Equipo

**7.1 Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales.**

**7.2 Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales como miembro o líder de un equipo que pueda estar formado por personas de distintas disciplinas y niveles, y que puedan utilizar herramientas de comunicación virtual.**

### RECOMENDACIÓN:

#### **Criterio 9: Soporte institucional del título**

- Completar el equipamiento para las prácticas conforme a lo establecido en la memoria verificada.

| <b>Periodo por el que se concede el sello</b>          |
|--|
| <b>De 24 de mayo de 2019,<br/>a 24 de mayo de 2022</b> |

En Madrid, a 24 de mayo de 2019



El Vicepresidente de la Comisión de Acreditación del Sello.